

ATT

10/523,140

D1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-033879

(43)Date of publication of application : 02.02.2000

(51)Int.Cl.

B62D 6/00
 // B62D101:00
 B62D111:00
 B62D117:00
 B62D119:00
 B62D137:00

(21)Application number : 11-173814

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 27.09.1991

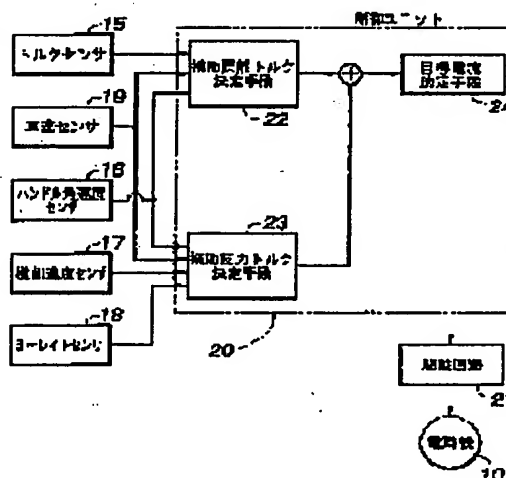
(72)Inventor : ASANUMA SHINKICHI
 NISHI YUTAKA
 NISHIMORI TAKESHI

(54) STEERING UNIT FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve deflection controllability when disturbances such as from running on a road with tracks act on a vehicle, by determining an assist reaction torque based on the detection value of the vehicle behavior detection means and detection value of the steering angular velocity detection means, and controlling the drive torque of the motor based thereon.

SOLUTION: In assist reaction torque determination means 23, a target assist reaction torque is determined based on output signals from a steering wheel angular velocity sensor 16, a lateral acceleration sensor 17, a yaw rate sensor 18, and a vehicle speed sensor 19. This determination is made through adding of each assist reaction torque obtained for each component according to each data table set for each vehicle speed, using the steering angular velocity, lateral acceleration, and yaw rate as addresses. By performing the control using the target assist reaction torque determination value determined thus, even in the case where disturbances such as from running on a road with tracks act on the vehicle, an automatic steering for running straight while minimizing the disturbed steering due to the disturbances is performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3176900

[Date of registration]

06.04.2001

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-33879

(P2000-33879A)

(43) 公開日 平成12年2月2日 (2000.2.2)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

B 6 2 D 6/00

B 6 2 D 6/00

// B 6 2 D 101:00

111:00

117:00

119:00

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-173814

(62) 分割の表示

特願平3-277023の分割

(22) 出願日

平成3年9月27日 (1991.9.27)

D1の要約

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 浅沼 信吉

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72) 発明者 西 裕

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72) 発明者 西森 剛

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(74) 代理人 100089266

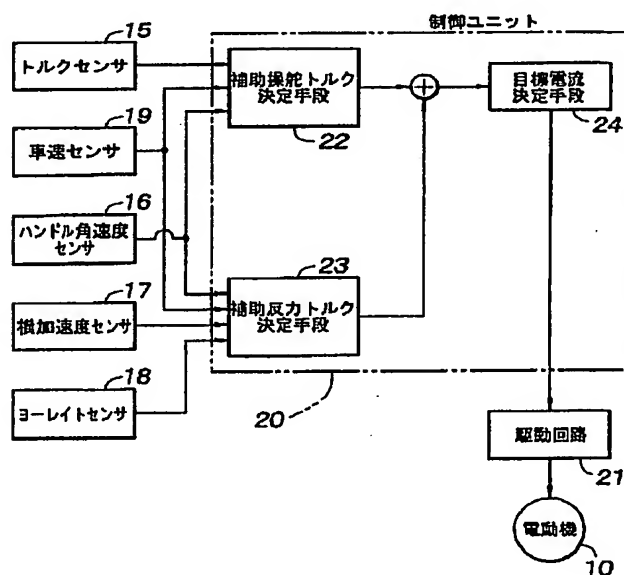
弁理士 大島 陽一

(54) 【発明の名称】 車両用操舵装置

(57) 【要約】

【課題】 轍路走行などの外乱が車両に作用した際の偏向抑制性能を高め、直進安定性を向上することができるように改良された車両用操舵装置を提供する。

【解決手段】 車両の操向車輪を手動転舵する手段の操舵トルク検出値に基づいた補助操舵トルクを操向車輪に加えるための電動機を備える車両用操舵装置において、車両挙動検出手段によって検出された検出値及び操舵角速度検出手段によって検出された検出値に基づく補助反力トルクを電動機にて発生させることで、車両挙動を抑制する方向への補助反力トルクが、運転者の操舵の有無に関わりなく操向車輪に作用するようになるので、轍路などの外乱に起因した車両の不整挙動が運転者の積極的な操舵を要せずに抑制されることとなり、車両の走行安定性を向上することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の操向車輪を手動により転舵するための手動操舵手段と、該手動操舵手段に加えられた操舵トルクを検出する操舵トルク検出手段と、該操舵トルク検出手段の検出値に基づいて補助操舵トルクを決定する補助操舵トルク決定手段と、前記操向車輪に補助操舵トルクを加えるための電動機と、該補助操舵トルク決定手段の決定値に基づいて前記電動機を制御する制御手段とを有する車両用操舵装置において、前記車両の挙動を検出する車両挙動検出手段と、前記手動操舵手段に発生した操舵角速度を検出する手段と、前記車両挙動検出手段によって検出された検出値及び前記操舵角速度検出手段によって検出された検出値に基づいて補助反力トルクを決定する補助反力トルク決定手段とを有し、前記制御手段が、前記補助反力トルク決定手段の決定値と前記補助操舵トルク決定手段の決定値とに基づいて前記電動機の駆動トルクを制御するようになっていることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項 2】 前記車両挙動検出手段がヨーレイトセンサを有することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用操舵装置。

【請求項 3】 前記車両挙動検出手段が横加速度センサを有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の車両用操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】この発明は車両の操舵装置、詳しくは、車両の車体挙動に応じ車体挙動を抑制する方向に転舵させる操舵トルクを操向ハンドルに加えるようにした操舵装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来は例えば特公昭 50-33584 号公報に記載されたものが知られる。これは電気式倍力装置に関するもので、人力による操舵トルクの検出信号の増幅度を車速や道路状況等の検出信号により可変することにより操舵トルク助成用電動機の出力を増減し、常に最適な操舵トルクを得るようにしたものである。即ち、操向ハンドルを人力で操舵した場合に前記電動機の出力増減機能が作動するよう構成されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、車両に横風等の外乱が加わった場合、前記操舵装置において、入力による操舵トルクは発生しないため、横風等の外乱に対しては抑制効果はなく、また、倍力装置を備えないマニュアル操舵装置でも同様である。従って、このような外乱を受けた場合運転者はこの外乱を抑える方向に操向ハンドルを操舵しなければならなかった。そこで、本発明の目的は横風等の外乱に対する車両の外乱抑制性能を高

めることができる車両の操舵装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明では、車両の操向車輪を手動により転舵するための手動操舵手段と、該手動操舵手段に加えられた操舵トルクを検出する操舵トルク検出手段と、該操舵トルク検出手段の検出値に基づいて補助操舵トルクを決定する補助操舵トルク決定手段と、前記操向車輪に補助操舵トルクを加えるための電動機と、該補助操舵トルク決定手段の決定値に基づいて前記電動機を制御する制御手段とを有する車両用操舵装置において、前記車両の挙動を検出する車両挙動検出手段と、前記手動操舵手段に発生した操舵角速度を検出する手段と、前記車両挙動検出手段によって検出された検出値及び前記操舵角速度検出手段によって検出された検出値に基づいて補助反力トルクを決定する補助反力トルク決定手段とを有し、前記制御手段が、前記補助反力トルク決定手段の決定値と前記補助操舵トルク決定手段の決定値とに基づいて前記電動機の駆動トルクを制御するようになっていることを特徴とする車両用操舵装置を提供する。

【0005】この発明にかかる車両の操舵装置は、車体挙動に基づき決定されるトルク値を操舵アクチュエータに加算することにより操向ハンドルは車速やラック反力により決定されるトルク値にだけではなく、更に、正から負に渡るトルク値を操舵アクチュエータによって加算されるため、ハンドルの切増し、切減らしが容易に可能となる。換言すれば、外乱によるトルク値を操舵アクチュエータに加算することにより、操向ハンドルは外乱を抑制する方向に操舵可能となる。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施例を図面を参照して説明する。図 1 から図 6 はこの発明の一実施例にかかる車両の操舵装置を示し、図 1 が模式全体構成図、図 2 が制御系の回路ブロック図、図 3 が制御ブロック図、図 4 がフローチャート、図 5 が制御処理に用いられるデータテーブル、図 6 が従来との比較において作用を説明するためのグラフである。

【0007】図 1 において、11 は運転者が操舵可能な操向ハンドルであり、操向ハンドル 11 はステアリングシャフト 11a に設けられる。ステアリングシャフト 11a は、車両の車体に回転自在に支持され、反力モータ（操舵トルク発生手段）12 と連結されている。反力モータ 12 は、制御装置 13 に接続され、この制御装置 13 から通電されて操向ハンドル 11 に加える操舵トルク、換言すれば、操向ハンドル 11 の操舵に対する抵抗力を生じる。

【0008】上述のステアリングシャフト 11a にはポテンシオメータ等のアナログ式センサからなる第 1 の舵角センサ 14、エンコーダ等のデジタル式センサから

10

20

30

40

50

なる第2の舵角センサ15および差動トランス等からなる操舵トルクセンサ16が設けられ、また、反力モータ12には通電電流値を検出する電流センサ41が設けられ、これらセンサ14、15、16、41が制御装置13に接続されている。

【0009】第1の舵角センサ14は、操向ハンドル11の所定位置（例えば、中立位置）を基準としてステアリングシャフト11aの回転角、すなわち操向ハンドル11の操舵角 θ を検出し、操舵角 θ を表す検知信号を制御装置13に出力する。また、第2の舵角センサ15は操向ハンドル11の単位操舵角について所定のパルス数のパルス信号を制御装置13に出力し、同様に、操舵トルクセンサ16は操舵トルクを検出して操舵トルクを表す検知信号を出力し、電流センサ41は反力モータ12の通電電流、すなわち出力トルクと対応した検知信号を出力する。詳細な説明は割愛するが、制御装置13はセンサ14、15の出力信号から操向ハンドル11の操舵角を、センサ16の出力信号から操舵トルクを算出する。

【0010】また、17L、17Rは左右一對の操向車輪であり、これら操向車輪17L、17Rはそれぞれがタイロッド18L、18Rを介し転舵機構19と連結されている。転舵機構19は螺旋状の溝が形成されたウォームシャフト20、このウォームシャフト20の溝に多数のボールを介し螺合するボールナット21およびボールナット21と一体回転可能に結合された伝達ギア22を有する。

【0011】ウォームシャフト20は、図示しないハウジング等に回転を禁止かつ軸方向移動可能に支持され、両端が上述のタイロッド18L、18Rを介し操向車輪17L、17Rに連結されている。このウォームシャフト20は、溝をボールが転動してボールナット21との間で循環し、ボールナット21の回転で軸方向に移動して操向車輪17L、17Rを転舵する。伝達ギア22は駆動ギア23に噛合して駆動ギア23の回転でボールナット21と一体に回転する。

【0012】駆動ギア23は回転軸24に固設され、回転軸24は2つの転舵モータ25L、25Rの出力軸に一体かつ同心状に結合している。転舵モータ25L、25Rはそれぞれ制御装置13に接続され、これら転舵モータ25L、25Rには通電電流値を検出する電流センサ40L、40Rが設けられている。これら電流センサ40L、40Rは、制御装置13に接続され、転舵モータ25L、25Rへの通電電流値を表す検知信号を出力する。

【0013】さらに、タイロッド18L、18Rにはそれぞれ軸力センサ26L、26Rが、ボールナット21にはポテンショメータ等のアナログ式センサからなる絶対位置センサ27（図1中ではボールナット21に内包されて明示されず）が、転舵モータ25L、25Rには

それぞれエンコーダ等のデジタル式センサからなる転舵角センサ28L、28Rが設けられている。図2にも示すように、これらセンサ26L、26R、27、28L、28Rが制御装置13に接続されている。

【0014】軸力センサ26L、26Rはそれぞれ操向車輪17L、17Rの転舵反力を検出して転舵反力を表す検知信号を制御装置13に出力する。同様に、絶対位置センサ27は前述した第1の操舵角センサ14と同様に中立位置を基準とするボールナット21の回転角、すなわち操向車輪17L、17Rの中立位置を基準とする転舵角度を表す検知信号を出力し、転舵角センサ28L、28Rは第2の操舵角センサ15と同様に各転舵モータ25L、25Rの出力軸の単位回転角、すなわち操向車輪17L、17Rの単位転舵角について所定のパルス数のパルス信号を制御装置13に出力する。操向ハンドル11の操舵角と同様に、操向車輪17L、17Rの転舵角もこれらセンサ27、28の検知信号から算出される。

【0015】なお、図1中、29は表示器、30はイグニッションスイッチ、31はバッテリーである。表示器29は制御装置13に接続されて制御装置13の出力信号を基に操向ハンドル11の操舵角 θ と操向車輪17L、17Rの転舵角 δ との相対的なずれを表示する。

【0016】制御装置13は、図2に示すように、ワンチップマイコン、メモリ、A/Dコンバータおよびクロック等を内蔵した2つのコントローラ13a、13bを有し、これらコントローラ13a、13bが相互に接続される。これらコントローラ13a、13bは、それぞれにウォッチドグタイマ32a、32bが接続し、また、前述した各センサ14、15、16、26、27、28、40、41（英字の添字は省略している）が接続される。さらに、これらコントローラ13a、13bには、車速センサ33、ヨーレイトセンサ34および横加速度センサ88が接続され、また、反力モータ駆動回路35、転舵モータ駆動回路36L、36Rおよび前述の表示器29が並列に接続される。

【0017】周知のように、車速センサ33は車速Vを検出して車速Vを表す検知信号を出力し、ヨーレイトセンサ34は車両のヨー角速度（ヨーレイト）を検出してヨー角速度を表す信号を出力し、横加速度センサ88は車体に車幅方向に作用する横加速度（横G）を検出して横Gを表す検知信号を出力する。これらヨーレイトセンサ34および横加速度センサ88は車体挙動検知手段に相当する。

【0018】コントローラ13a、13b（以下、添字の無い番号で代表する）はそれぞれが、上述の各センサの検知信号を所定のルーチンに従い並行して処理し、各モータ駆動回路35、36L、36RにPWM駆動信号を、表示器29に駆動信号を出力する。ウォッチドグタイマ32a、32bはそれぞれ、コントローラ13a、

13bのルーチンの実行間隔あるいは内蔵タイマの周期等を監視し、コントローラ13a、13bの異常を判定する。詳細な説明は割愛するが、これらコントローラ13a、13bは、互いに故障診断を行って、また、ウォッチドグタイマ32a、32bの判定結果により故障を判断し、故障発生時には故障と診断された部分を切り放して制御を続行する。

【0019】モータ駆動回路35、36L、36RはそれぞれFETをブリッジ状に結線して構成され、反力モータ駆動回路35が反力モータ12に、転舵モータ駆動回路36L、36Rが転舵モータ25L、25Rに接続されている。これらモータ駆動回路35、36L、36Rは、コントローラ13からPWM信号が入力し、このPWM信号に応じたデューティファクタの電流をモータ12、25L、25Rに通電する。

【0020】この実施例は操向ハンドル11と操向車輪17L、17Rとが機械的に分離されたCBW(CONTROL BY WIRE)式の操舵装置について例示し、その制御方式は図3のブロック図に示される。同図に示すように、この操舵装置は、操向ハンドル11の操舵状態を検出し、操向ハンドル11の操舵角 θ に基づき操向車輪17L、17Rの転舵角を帰還制御し、また、車体のヨーレイト、横Gおよび操向車輪17L、17Rの転舵反力を検出し、これらヨーレイト、横G、転舵反力および操向ハンドル11の操舵角 θ に基づき操向ハンドル11の操舵反力を制御する。

【0021】ここで、操舵反力の制御においては、操舵角 θ から関数 f_1 で変換して操舵反力の舵角成分 T_1 を算出し、以下同様に、操舵速度 $d\theta/dt$ から関数 f_2 で決定されるダンピング成分 T_2 、ヨーレイト γ から関数 f_3 によって第1の車体挙動抑制成分 T_3 、横Gから関数 f_4 で第2の車体挙動抑制成分 T_4 、操向車輪17L、17Rの転舵反力 R から関数 f_5 で路面成分 T_5 を算出する。これら関数は図5A、B、C、D、Eに示すような車速により傾きが変化する一次関数を採用するが、車速により変化しない一次関数や他の特性の関数を採用することも可能である。なお、 S はラプラス演算子である。

【0022】そして、これら操舵反力の成分 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 、 T_5 を基に下式から目標操舵反力を決定し、反力モータの出力トルク、すなわち操向ハンドルの操舵反力を目標操舵反力 T_s に帰還制御する。

$$T_s = T_1 + T_3 + T_4 + T_5 + T_2$$

ただし、上式では、操向ハンドル11の正方向の操舵に対する抵抗力の方向を正として表す。

【0023】なお、図3において、関数 L はリミッタを示し、リミッタ L は後述するように絶対値としての目標操舵反力の大きさを所定値以下に規定する。また、上述の各関数はそれぞれ図3からは伝達関数として理解されるが、伝達関数は一次関数でも達成でき、また、その値

は実用際には車両の諸元等に応じた適当な重み付けを与えて適宜設定でき、さらに、テーブルあるいはマップ等で表してマップ検索により決定するように構成できる。

【0024】そして、この実施例の操舵装置は、図4のフローチャートに示す処理を制御装置13において所定の周期で繰り返し実行し、上記操舵反力の制御を行う。同図に示すように、ステップ1において各センサの出力信号を読み込み、ステップ2でセンサの出力信号から車体のヨーレイト、横G、転舵反力、車速、操舵トルクおよび操舵角等を算出する。続いて、ステップ3において、図5に示すようなデータテーブルによって各操舵反力成分 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 、 T_5 を算出した後、ステップ4で上式に従い目標操舵反力 T_s を算出する。

【0025】次に、ステップ5において目標操舵反力 T_s が所定値 T_{max} を越えているか否かを判断し、目標操舵反力 T_s が所定値 T_{max} を越えていればステップ6で上限値として上記値 T_{max} に規定する。また次のステップ7では、同様に、目標操舵反力 T_s が所定値($-T_{max}$)より小さいか否かを判断し、目標操舵反力 T_s が小さい場合は下限値として上記値($-T_{max}$)に規定する。これらステップ5からステップ8までの処理が上述した図3におけるリミッタ L と対応する。

【0026】続いて、ステップ9において、反力モータ12へ通電し、反力モータ12の出力トルク、すなわち操向ハンドル11に作用させる操舵反力を目標操舵反力 T_s に帰還制御する。

【0027】上述のように、この実施例の操舵装置は、反力モータ12によって操向ハンドル11に加えられる操舵トルクが車体のヨーレイトに対応した操舵反力成分 T_3 と、横Gに対応した操舵反力成分 T_4 とを有し、この反力モータ12の操舵トルク(操舵反力)が操向ハンドル11をヨーレイトと横Gとを抑制する方向に操舵しようとする。このため、横風等の外乱で車体にヨーレイトあるいは横G等の車体挙動が発生した場合、仮に運転者が手放し状態であっても操向ハンドル11は操舵され、車体挙動を安定化させることができる。また、運転者が操向ハンドル11を保持している場合も、その作用で運転者はそのトルクによる操向ハンドル11の動きに任せておいても同様の効果が得られる。

【0028】詳細には、通常の直進時においては運転者が操向ハンドル11を中立で軽く保持しており、横風を受けると車両の進行方向が変わるのを車体挙動検出手段が検知して、直進状態へ復帰する操舵トルクが発生し、操向ハンドル11が動かされ、実舵角が発生して車両が直進に戻ることになる。そして、このような場合も含め一般的な走行での操舵においても、運転者は反力モータ12から操向ハンドル11に作用する操舵トルクで車体の挙動、すなわち車体に発生するヨーレイト、横Gを体感でき、よりよい操舵感が得られる。また、運転者がこの

うしろの
方向のトルク
が、
操舵角
を
生ずる

トルクに反して操舵あるいは保舵すれば車両の動きは運転者により自由にできる。

【0029】従前のものと対比して説明すると、本願発明の操舵装置は、横風外乱で車体挙動が発生すると、操舵反力に車体挙動としてヨーレイト成分のみを包含させた場合および操舵反力に横Gのみを包含させた場合に運転者が操作を全く行わなくとも、すなわち手放し運転の状態でもそれぞれ図6(a)に示すような軌跡を維持できる。しかしながら、通常の車両は同図に示すように外乱によって進行方向が大きな影響を受ける。

【0030】また、図6(b)に示すように、運転者が操向ハンドル11を把持した状態でも、本願発明はヨーレイトのみに基づき制御した場合および横Gのみに基づき制御した場合に横風等の外乱で進行方向が受ける影響は通常車両と比較して小さくできる。なお、図6は車両直進時を表し、横軸は車両の直進進行方向、縦軸は進行方向と直交する方向への偏位量を示す。

【0031】さらに、通常の旋回走行時等においても、旋回により横Gおよびヨーレイトが発生し、これら横G等を抑制する方向に反力モータ12が操舵トルクが発生、すなわち車両を直進状態に復帰させるように操舵トルクが発生する。このため、直進走行に戻る際には、運転者が操舵トルクに従い徐々に操向ハンドル11を戻すことで、車両は直進状態に復帰する。加えて、車両が急激にオーバーステア傾向を示した場合は強い戻り力が作用するため、カウンターステアが容易となり、ドリフト傾向では戻り力が弱く切り増しが容易となる。

【0032】なお、上述の実施例では、車体のヨーレイトと横Gとの双方に基づく操舵反力を操向ハンドル11に付与するが、いずれか一方に基づく操舵反力を付与することでも本願発明は達成できることは述べるまでもない。

【0033】図7および図8にはこの発明の他の実施例にかかる操舵装置を示し、図7が全体構成の模式図、図8が制御ブロック図である。なお、この実施例については、前述の実施例と同一の部分には同一の番号を付して説明を省略する。

【0034】この実施例は、操向ハンドル11がステアリングシャフト11aおよびジョイント91等を介し転舵機構19に接続し、操向ハンドル11と操向車輪17L、17Rとが機械的に連結する。転舵機構19は、ラックアンドピニオン式の機構から構成され、ピニオンに操舵トルクと操舵角とを検出するセンサ94が設けられ、ラックが電動機95とボールスクリュ機構90を介し双方向の動力伝達可能に連結する。電動機95は、モータ駆動回路96と接続され、このモータ駆動回路96から通電されて操舵補助トルクを発生する。この電動機95が操舵トルク発生手段に相当する。

【0035】モータ駆動回路96はコントローラ13と接続され、このコントローラ13にヨーレイトセンサ3

4と横加速度センサ88とが接続される。前述の実施例でも述べたように、ヨーレイトセンサ34は車体のヨーレイトを検出し、横加速度センサ88は横Gを検出し、コントローラ13は各センサから入力する検知信号に基づきモータ駆動回路96に制御信号を出力して電動機95に通電する。

【0036】この実施例にあつては、操向ハンドル11と操向車輪17とが機械的に連結し、また、電動機95の通電を制御して電動機95の出力トルクで操舵の補助を行う。このため、この操舵装置は、電動機95の制御で操舵補助特性のみならず、操向ハンドル11の操舵反力も決定される。

【0037】そして、この実施例でも、図8に示すように、操舵トルク、ヨーレイトおよび横Gを検出し、これらの検出値に基づき電動機95の出力トルクを制御する。すなわち、操舵トルクから決定される2つの成分と、ヨーレイトから伝達関数で決定される成分と、横Gから伝達関数で決定される成分とを加算して求められる和として目標トルクを規定し、この目標トルクに電動機95の出力トルクを帰還制御する。このため、前述した実施例と同様に、車体のヨーレイト、横Gが発生すると、操向ハンドル11の操舵の有無にかかわらず、これらヨーレイト、横Gを抑制する方向に操向車輪17が転舵され、すなわち操向ハンドル11が操舵され、車両挙動の安定化が図れる。

【0038】なお、この実施例においても、舵角に対応した(操舵反力)成分にかかる伝達関数bをヨーレイト、横Gで変えるため、従来技術として記載した公報にも述べられているようにより安定化を図ることができる。同様に、前述の図5に示すように、伝達関数として一次関数を採用する場合、その傾きを変えることで、操舵トルク成分を調整できるため、その特性の選択の自由度も大きくなり、安定化を図ることが容易である。なお、その他の構成および作用は前述の実施例と同様であり、その詳細な説明は割愛するが、第1実施例と比較してシステムが簡略化できる。

【0039】上述の図8において、J1は操向ハンドル11のイナーシャ、J2は操向車輪17のイナーシャ、J3はロータイナーシャ、Jは(J2+J3)、aは操向ハンドル11の操舵速度ゲイン、bはトルクゲイン、K1はトルク定数、K2はタイヤ定数、KEは誘起電圧定数、Kyはヨーレイト反力係数、KGは横G反力係数、Sはラプラス演算子である。

【0040】なお、上述した各実施例では、力系の制御のみについて述べるが、力系の制御に併せて操舵角度の制御を行うことも可能であり、また、電動機式の操舵装置のみならず油圧シリンダを採用する操舵装置にも本願発明が適用できることは述べるまでもない。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、この発明にかかる

10

20

30

40

50

車両の操舵装置によれば、車体の挙動を抑制する方向に転舵させる操舵トルクが運転者の操舵の有無に関わりなく操向ハンドルに作用するため、運転者の積極的な操舵の有無に関わりなく横風等の外乱に起因した車体の挙動を抑制して車両の安定性を向上でき、また、運転者の意思で操向ハンドルに作用する操舵トルクに反して操向ハンドルを保持あるいは操舵することもでき運転の自由度が低下することなく、さらに、運転者は車両の挙動を操向ハンドルのトルクで感知できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例にかかる車両の操舵装置を模式的に示す全体構成図

【図2】同操舵装置の制御系の回路ブロック図

【図3】同操舵装置の制御ブロック図

* 【図4】同操舵装置の制御処理を示すフローチャート

【図5】同制御処理に用いられるデータテーブル

【図6】従来との比較において本願発明の作用を説明するグラフ

【図7】この発明の他の実施例にかかる車両の操舵装置を示す模式全体図

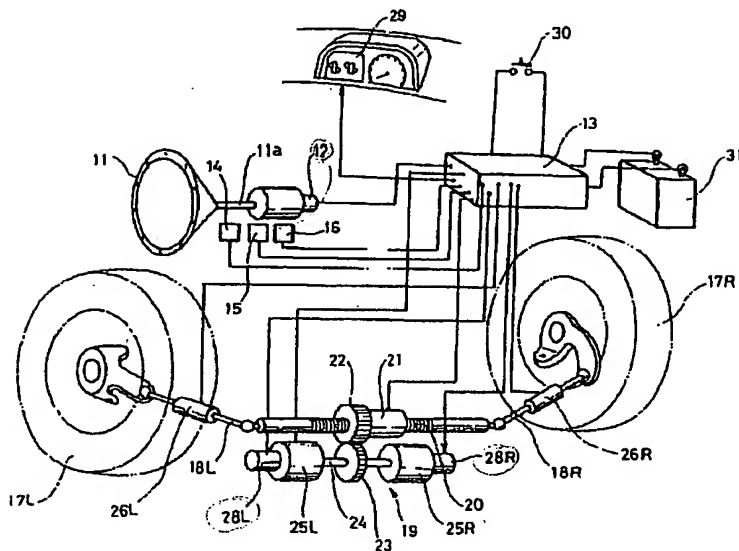
【図8】同操舵装置の制御ブロック図

【符号の説明】

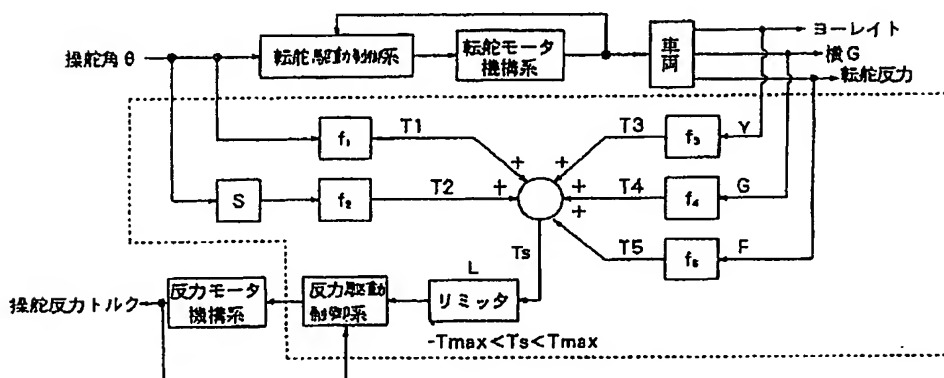
11…操向ハンドル、12…反力モータ（操舵トルク発生手段）、13…制御装置（制御手段）、17L、17R…操向車輪、33…車速センサ、34…ヨーレートセンサ（車体挙動検出手段）、88…横加速度センサ（車体挙動検出手段）、95…電動機（操舵トルク発生手段）。

*

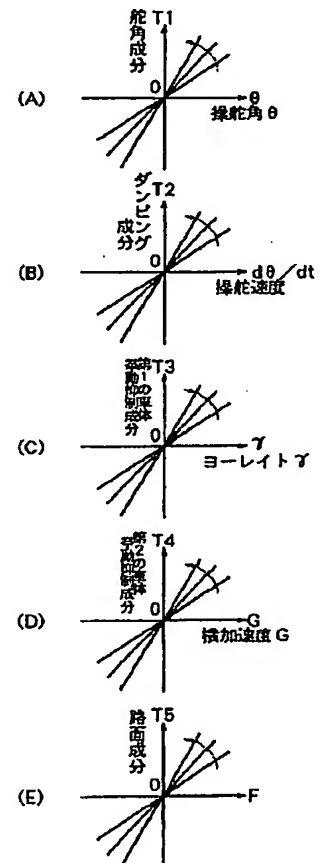
【図1】



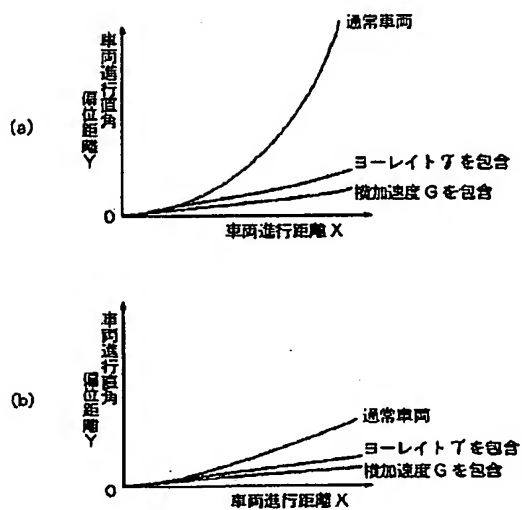
【図3】



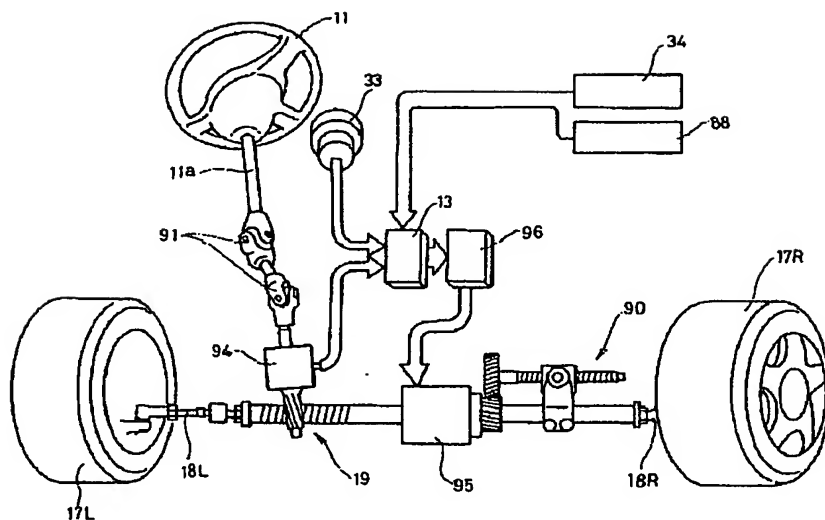
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

